

Andrzej Żaboklicki

Wzmacnianie drewnianych stropów zabytkowych metodą inkluzji żywicznych

Ochrona Zabytków 42/1 (164), 58-61

1989

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

drugą warstwę przemalowania, o szczególnie złej przyczepności do podłoża, została w partii tła całkowicie usunięta i zastąpiona nową warstwą malarską w kolorze identycznym jak tło na płótnie. Dół polichromii wykończono szeroką, profilowaną listwą przypodłogową (fot. 7).

Po zakończeniu działań konserwatorskich została opracowana dokumentacja konserwatorska zawierająca część opisową i fotograficzną⁸. Pozostałe, nie poddane

⁸ Prace konserwatorskie wykonywano w zespołach prowadzonych przez konserwatorów: mgr Halinę Rudniewską, mgr Izabelę Malczewską, mgr Katarzynę Iwanicką, mgr Jadwigę Wardzyńską. Dokumentację konserwatorską *Malowidła ściennie na płótnie z kościoła parafialnego w Hannie* opracowała Anna Gułtyj, Warszawa 1982, maszynopis, nr inw. 512. Dokumenta-

dotychczas konserwacji malowidła z Hanny, przechowywane są w Pracowni Konserwacji Malarstwa.

W następnej kolejności przewiduje się renowację płócien z kaplicy kościelnej.

Małgorzata Drankowska
Pracownia Konserwacji
Malarstwa PP PKZ – Oddział
w Warszawie

cję konserwatorską, *Malowidła z kościoła parafialnego w Hannie* opracowała mgr Małgorzata Drankowska, Warszawa 1984, maszynopis, nr inw. 541. Obie dokumentacje przechowywane są w Pracowni Konserwacji Malarstwa PP PKZ – Oddział w Warszawie.

THE CONSERVATION OF WALL PAINTINGS IN A PARISH CHURCH AT HANNA

Walls of a parish church of StSt Peter and Paul at Hanna in Bielsko Biala voivodship are covered with late baroque polychromy on canvas, done before 1791 and depicting illusionistic architecture. Done in a distemper technique, nailed and glued to wooden walls of the church the paintings were the subject of conservation carried out by the Atelier for the Conservation of Paintings at a Warsaw branch office of the State Ateliers for Monuments' Conservation in 1976–1984. At that time altar and portal compositions in the nave as well as polychromy in a church porch were subjected to conservation. A very poor condition of paintings was mainly caused by harmful atmospheric effects and frequent, not always properly done, repair work in the interior; in many places canvas was torn, corrugated and partially rotten; painting's layer and mortar were scaled, with extensive losses of the material. There existed two layers of paintings at least. After their removal from church walls and drying out, the

paintings were brought to Warsaw and cleaned from re-paintings by means of, where necessary, compresses of dimethyl formamide, compounds of ammonia, acetone and spirit as well as water dressings and then mechanically finished out with scalpels. After cleaning the reverse and straightening the canvas gores, paintings were doubled on new linen cloth, on vinyl polyacetate in water dispersion. Doubling was carried out by hand depending on the size of gores or on a doubling table. In places with large missing parts on canvas patches were glued in. Missing parts in a mortar layer were also made up with chalk and glue putties, while missing parts in a painting's layer were stippled with distemper paints on yolk adhesive. The background was stippled in one colour and in some parts local reconstruction was done. After conservation, paintings were transferred to the church and nailed to wooden listels screwed to the wall, with necessary space left between the cloth and the wall face.

ANDRZEJ ŻABOKLIKI

WZMACNIANIE DREWNIANYCH STROPÓW ZABYTKOWYCH METODĄ INKLUZJI ŻYWICZYCH

Drewniane konstrukcje stropowe – problemy konserwatorskie

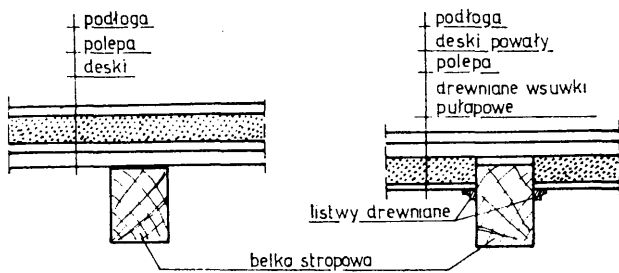
W wielu obiektach architektury na terenie całego kraju występują w mniejszym lub większym zakresie konstrukcje drewniane. Niekiedy są to obiekty, w których drewno jest podstawowym materiałem zarówno konstrukcyjnym, jak i wypełniającym. Do takich obiektów zaliczyć możemy dworki, kościoły, zajazdy, młyny, zabudowania mieszkalne i gospodarcze. W obiektach tych zarówno ściany, stropy, jak i konstrukcje więźby dachowej wykonane były z drewna. Przy wznoszeniu tych obiektów stosowano różne rozwiązania konstrukcyjne uwzględniające zarówno układ funkcjonalny, jak również charakterystyczną dla danego okresu historycznego formę architektoniczną.

W większości zabytkowych obiektów architektury występują w określonym zakresie i formie konstrukcje drewniane. Do najczęściej stosowanych i powszechnie do dnia dzisiejszego występujących należały konstrukcyjne układy stropowe wykonywane z drewna w obiektach trwałych murowanych o różnorodnej funkcji użytkowej. Do dzisiaj możemy podziwiać przepiękne stropy w pałacach, zamkach, klasztorach, kamienicach mieszcząc-

skich i to nie tylko jako wspaniałe elementy dekoracyjne wewnątrz, ale również jako rozwiązania konstrukcyjne spełniające we właściwy sposób zadania stawiane tego typu układom konstrukcyjnym.

Większość tych obiektów wymaga przeprowadzenia prac remontowych i modernizacyjnych.

Problem konserwacji i zabezpieczenia konstrukcyjnego drewnianych stropów w zabytkowych obiektach architektury łączy się z koniecznością uwzględnienia funkcji, jaką mają spełniać te elementy i układy konstrukcyjne, a specyfika tego rodzaju prac powoduje, że ich koszt jest znaczący w skali prac budowlano-konserwatorskich rewaloryzowanego obiektu. Drewniane elementy stropu zarówno konstrukcyjne, jak i wypełniające, ze względu na swoje walory historyczne wymagają odpowiednich zabiegów konserwatorskich gwarantujących zwiększoną trwałość, a w wypadku elementów konstrukcyjnych pełne bezpieczeństwo układu nośnego. Drewno będące materiałem organicznym jest podatne na korozję biologiczną. Destrukcyjne działania szkodników biologicznych może prowadzić do poważnego uszkodzenia elementów drewnianych. W sprzyjających warunkach procesy destrukcyjne zachodzą tak



1. Stropy drewniane nagie
1. Bare wooden ceilings

szybko, że mogą doprowadzić do gwałtownego obniżenia własności mechanicznych elementów konstrukcyjnych, co z kolei może być przyczyną poważnych awarii budowlanych. Brak sprecyzowanej metody określania stopnia zniszczenia drewnianych elementów oraz metody postępowania już na etapie badawczo-projektowym powoduje często w praktyce konserwatorskiej eliminowanie wielu elementów drewnianych jako nie spełniających dopuszczalnych warunków nośności i użytkowania. W wypadku elementów konstrukcyjnych o dużych walorach historycznych i artystycznych stosuje się pracochłonne metody konserwatorskie polegające na zabezpieczeniu i utrwaleniu struktury drewna, a jednocześnie wprowadza się nowe układy konstrukcyjne przejmujące pracę elementów nośnych.

Rodzaje drewnianych stropów w zabytkowych obiektach

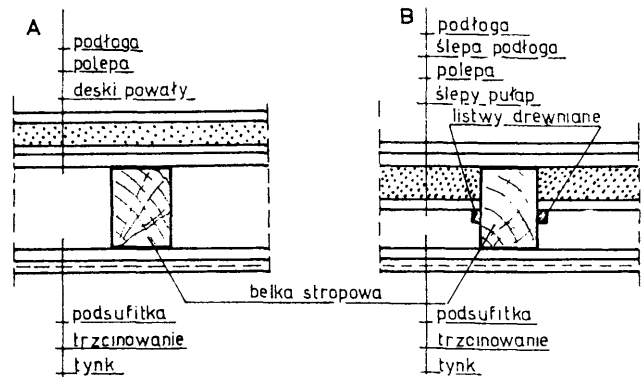
Zabezpieczanie i wzmacnianie drewnianych stropów w zabytkowych obiektach architektonicznych wymaga znajomości rodzajów tego typu elementów budowlanych – ich układów konstrukcyjnych oraz wzajemnej relacji elementów nośnych, wypełniających i izolacyjnych. Pozwala to na stosowanie właściwych rozwiązań konserwatorskich.

Określony charakter tego artykułu nie pozwala na szczegółowe omówienie tego zagadnienia, gdyż – jak wiadomo – rozwiązania układów stropowych były często rozwiązaniami jednostkowymi, niepowtarzalnymi, charakterystycznymi jedynie dla określonych okresów historycznych oraz rodzajów obiektów.

Można jedynie wymienić najczęściej spotykane rozwiązania drewnianych układów stropowych, a mianowicie: – stropy drewniane nagie – belki i deski tworzące widoczny w pomieszczeniu użytkowym sufit podlegający ścisłej ochronie konserwatorskiej, w szczególności jeżeli pokryte są warstwą malarską (rys. 1);

– stropy drewniane z podsufitką – podstawowy element nośny stropu w postaci belki drewnianej jest niewidoczny. Bardzo często ochronie konserwatorskiej podlega wystrój tynkarsko-sztukatorski sufitu (rys. 2);

– stropy drewniane podwójne ze ślepym pułapem – szczególnej ochronie konserwatorskiej podlega wystrój tynkarsko-sztukatorski ułożony na niezależnym układzie sufitowym (rys. 3);



2. Stropy drewniane z podsufitką: A – zwykły, B – ze ślepym pułapem
2. Wooden ceilings with soffit boards: A – regular, B – with sound boarding

– stropy drewniane kasetonowe – ochronie konserwatorskiej podlegają belki podłużne, poprzeczne oraz elementy wypełniające tworzące w pomieszczeniach użytkowych widoczne sufity (rys. 4).

Po dokładnym poznaniu istniejącej konstrukcji stropów należy precyzyjnie ocenić stan zniszczenia poszczególnych elementów. Aby tego dokonać, należy postępować zgodnie z wytycznymi sporządzania orzeczeń techniczno-mykologicznych. Badania te powinny dostarczyć szczegółowych danych dotyczących osłabienia bądź utraty nośności poszczególnych elementów stropu. Przeprowadzone dotąd prace budowlano-konserwatorskie pozwalają na usystematyzowanie rodzajów zniszczeń elementów konstrukcyjnych i wypełniających drewnianych stropów w następującej kolejności:

– osłabienie przekrojów konstrukcyjnych na skutek działania korozji biologicznej (niszczące działanie grzybów i owadów),

– nadmierne odkształcenie podstawowych elementów drewnianych, zwłaszcza ugięcia belek drewnianych,

– głębokie spękania drewnianych belek w wyniku naturalnych procesów starzenia się materiału poddanego stałemu działaniu sił,

– przegnicie i tym samym osłabienie końców belek stropowych osadzonych w murach.

Z reguły mamy do czynienia z wszystkimi rodzajami zniszczeń równocześnie, przy czym występują one w różnym nasileniu w ramach tego samego układu stropowego. Tylko dokładna znajomość rodzajów zniszczeń i zasięgu ich występowania może być podstawą do podejmowania decyzji dotyczących konstrukcyjnego wzmacniania i prac konserwatorskich.

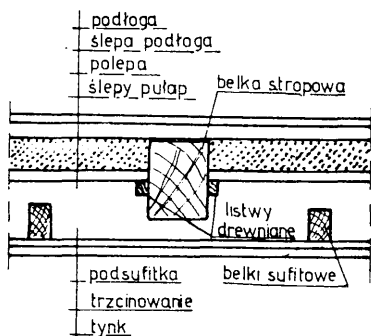
Sposoby zabezpieczania i wzmacniania drewnianych stropów w zabytkowych obiektach

Czynnikami decydującymi o przyjęciu właściwego sposobu rozwiązania konstrukcyjnego zabezpieczenia drewnianych stropów w zabytkowych obiektach są:

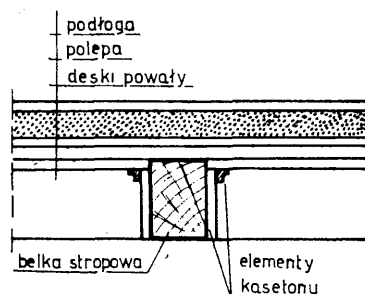
– dokładne rozpoznanie usytuowania i konstrukcji stropu,

– dokładne rozpoznanie elementów nośnych wypełniających i izolacyjnych oraz wzajemnych ich powiązań,

– określenie rodzaju i zakresu zniszczeń drewnianych elementów,



3. Strop drewniany podwójny ze ślepym pułapem
3. Double wooden ceiling with sound boarding



4. Stropy drewniane kasetonowe
4. Coffered wooden ceilings

– wytyczne konserwatorskie zarówno w odniesieniu do układu stropowego, jak i pomieszczeń użytkowych.

Na podstawie dotychczas zrealizowanych prac budowlano-konserwatorskich obejmujących drewniane układy stropowe można wyodrębnić dwie grupy stosowanych wzmocnień konstrukcyjnych.

Pierwsza grupa to wzmocnienia za pomocą wprowadzanych nowych układów bez względu na schematy konstrukcyjne i rodzaj wprowadzonego materiału.

Do grupy tej zaliczyć możemy wiele specyficznych rozwiązań konstrukcyjnej wzmocnienia stropów poczynając od rekonstrukcji elementów w tym samym materiale, a kończąc na wprowadzeniu konstrukcji zupełnie niezależnych od istniejącego układu, wykonanych ze współcześnie stosowanego materiału¹.

Druga grupa to wzmocnianie struktury polegające na stosowaniu zabiegów techniczno-chemicznych powodujących utwalenie materiału i przywrócenie mu pierwotnych własności wytrzymałościowych.

Do stosowanych w tej grupie metod zaliczyć możemy metody modyfikacji drewna, a w szczególności bakelizację drewna oraz wzmocniające impregnacje tworzywami sztucznymi, kompozytami przygotowanymi na bazie różnego typu żywic syntetycznych.

Wzmocnianie belek stropowych poprzez wprowadzanie wkładek z żywic epoksydowych

Na podstawie danych opisanych w literaturze oraz wstępnych badań zdecydowano o stosowaniu do strukturalnego wzmocnienia drewna kompozytów opracowanych na bazie żywic epoksydowych. O wyborze tych żywic zdecydowało m.in.:

- zdecydowanie najlepsze parametry wytrzymałościowe,
- nieduży skurcz objętościowy po utwardzeniu,
- mniejszy niż dla drewna moduł sprężystości materiału,
- dobra adhezja do drewna i innych materiałów,
- duża odporność chemiczna po utwardzeniu,
- odporność na starzenie po utwardzeniu,
- nieograniczone wprost możliwości modyfikowania żywicy w kierunku potrzeb technologicznych w zakresie wzmocniania elementów drewnianych.

¹ Zainteresowanych odsyłam do publikacji: A. Żaboklicki, *Konstrukcyjne rozwiązania zabezpieczenia i wzmocnienia drewnianych stropów w zabytkowych obiektach architektury*, „Ochrona Zabytków” 1984, nr 3.

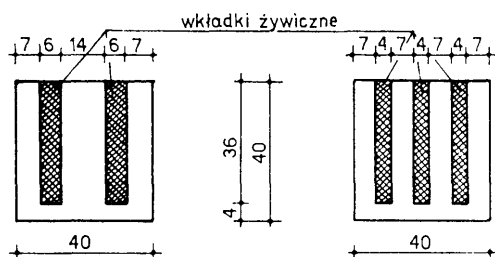
Przeprowadzone badania polegające na określeniu lepkości, zwilżalności, modułu sprężystości, udurowienia pozwoliły na opracowanie kompozytu żywicznego na bazie Epidianu 5 oraz styrenu.

Na podstawie zrealizowanych prac konserwatorskich przy zabytkowych drewnianych stropach można stwierdzić, że większość zabiegów należy wykonywać *in situ*, a często wszelkie zabiegi wzmocniające mogą być prowadzone wyłącznie od góry, tj. od strony warstw podłogowych. Będzie to dotyczyło zarówno stropów belkowych nagich (niejednokrotnie z dekoracją snycerską i polichromią), jak i stropów belkowych z podsufitką (niejednokrotnie z bogatym wystrojem tynkarsko-sztukatorskim). Wprowadzenie wkładek żywicznych wymaga wcześniejszego przygotowania drewna poprzez wykonanie w nim w sposób mechaniczny odpowiednich nacięć.

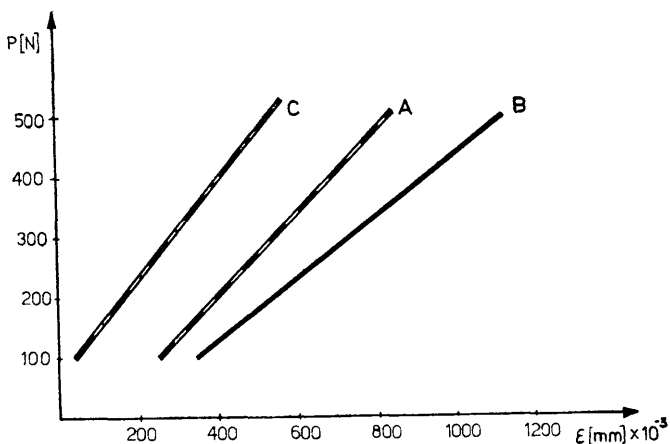
Nacięcia wykonywane są od górnej powierzchni belki, a więc gwarantują nienaruszalność pozostałych powierzchni oraz możliwość wykonywania tych prac *in situ* (rys. 5).

Przeprowadzono badania na próbach z drewna sosnowego i jodłowego oznaczając podstawowe parametry fizyczno-wytrzymałościowe, a w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne oraz współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym. Próbkę o wymiarach 40×40×480 mm przygotowano w trzech wersjach:

- drewno jednolite,
 - drewno modelowo osłabione,
 - drewno z wkładkami żywicznymi,
- dla których na podstawie porównania wyników badań określono stopień wzmocnienia drewna.



5. Przekroje poprzeczne elementów drewnianych z wykonanymi wkładkami żywicznymi
5. Cross-sections of wooden elements with resin inserts



Przedstawione na rys. 6 wykresy odkształceń próbek w granicach obciążeń sprężystych wskazują na zdecydowane osłabienie próbek naciętych (modelowo osłabionych) większe niż wynikałoby to z ubytku masy i poprzecznego pola przekroju. Wkładki z kompozytu żywicy epoksydowej w sposób wyraźny zwiększają współczynnik sprężystości materiału oraz nośność elementu.

6. Odkształcenie przy zginaniu statycznym: A – drewno jednolite, B – drewno modelowo osłabione, C – drewno z wkładkami żywicznymi

6. Deforming at static bending: A – solid wood, B – an example of impaired wood, C – wood with resin inserts

Wykresy opracowano na podstawie średnich wyników uzyskiwanych dla 20 prób wytrzymałościowych każdego rodzaju. W zależności od rodzaju stosowanego wypełnienia uzyskano wzmocnienie elementów drewnianych w granicach od 90% do 150% w stosunku do drewna modelowego osłabionego oraz 15% do 40% w stosunku do drewna jednolitego. Statystyczne opracowanie wyników pozwala wnioskować, że oprócz wysokich wartości w zakresie parametrów wytrzymałościowych uzyskano zdecydowaną poprawę jednorodności wyników (współczynnik zmienności dla niektórych prób wynosił od 5 do 10%), co świadczy o pewności stosowanych rozwiązań materiałowych.

Na podstawie dotychczasowych badań stwierdzić należy, że wzmocnianie drewnianych stropów zabytkowych metodą inkluzji żywicznych może mieć zastosowanie w pracach budowlano-konserwatorskich, w szczególności stropów belkowych nagich.

mgr inż. Andrzej Żaboklicki
PP PKZ – Oddział w Kielcach

THE COSOLIDATION OF OLD WOODEN CEILINGS BY MEANS OF RESIN INCLUSION

Wooden elements can be found in many historic architectural structures. In the conservation of these elements one has to pay attention to the function played by them in a given object (constructional systems, decorative elements of the interiors insulational ones etc.). Before taking up conservation work it is necessary to study kinds of the damage of these elements (reduced constructional cross-sections caused by biological corrosion, deforming, bending and cracking of beams, their decay and weakening). Conservation techniques and solutions should be adjusted to the function and kinds of the damage.

We can distinguish two kinds of consolidations applied in hitherto building and conservation tie constructions: the first group comprises the introduction of new systems irrespective of constructional designs and kind of the material introduced; the second group represents structural consolidations consisting in the use of technological and chemical procedures that preserve the material and its original resistance properties. Methods employed in the second group include, i.a., consolidation of tie beams by the insertion of reinforcement bars from epoxide resins. The method has been described in this article in full detail.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA METODY NISKOCIŚNIENIOWEJ W KONSERWACJI DZIEŁ SZTUKI

ISABELLE MITKA

ROZWÓJ TECHNIKI NISKOCIŚNIENIOWEJ STOSOWANEJ W KONSERWACJI DZIEŁ SZTUKI

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych na łamach czasopism konserwatorskich zaczęły ukazywać się opracowania krytyczne, podnoszące negatywne skutki stosowania podgrzewanego stołu próżniowego w konserwacji malowideł na podobrazii płóciennym. W impregnowanych oraz dublowanych malowidłach stwierdzono nieodwracalne zmiany w strukturze, powstające pod wpływem podwyższonej temperatury i ciśnienia. Były to m.in. splaszczanie faktury malowidła, zmiany w charakterze krakelur, zmiany fizyczne i chemiczne linoksydu (mające duży wpływ na etapie czyszczenia chemicznego warstwy malarskiej).

Najczęściej spotykaną wadą, występującą w obrazach ułożonych w czasie konserwacji na stole licem do góry, było zjawisko odciskania splotu płótna obrazu (weave imprint) w warstwie malarskiej, utrwalone przez stygnącą masę woskową. Tę wadę próbowano zlikwidować przez odwrócenie obrazu licem w dół podczas zabiegu, jednak nie można było tym sposobem dublować malowideł o bogatym impażcie. Ponadto w dalszym ciągu istniało niebezpieczeństwo odciśnięcia kształtu bibuły zabezpieczającej lico.

Świadomość występowania tych problemów doprowadziła do zmodyfikowania systemu próżniowego oraz do rozpoczęcia badań nad metodami alternatywnymi.